

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 9 日
Date of Application:

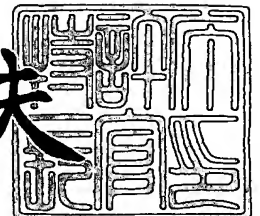
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 5 5 1 5
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 3 5 5 1 5]

出 願 人 オ リ ン パ ス 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 2 7 5 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 02P01896

【提出日】 平成14年11月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 13/00
G02B 5/10

【発明の名称】 映像撮影装置

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 外川 剛

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076233

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 進

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013387

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9101363

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 映像撮影装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 印加される駆動信号に応じて、入射光の光学特性を変換した出射光を生成する機能領域が形成されたアクティブ光学素子を含む光学系と、

上記光学系を経て結像された被写体像を光電変換する撮像素子と、

上記撮像素子から出力される上記被写体像に係る撮像信号に対して、所定の信号処理を行う信号処理手段と、

上記アクティブ光学素子に印加する駆動信号を発生するアクティブ光学素子駆動手段と、

上記アクティブ光学素子駆動手段を制御する制御手段と、

を具備し、

上記制御手段は、撮影を行うに先立って、上記アクティブ光学素子駆動手段を制御して、上記光学系の焦点位置が適宜のものとなるような所定の駆動信号を上記アクティブ光学素子に印加させるようにするものであることを特徴とする映像撮影装置。

【請求項 2】 上記アクティブ光学素子は、反射面の形状を変えることによって光学特性を変化させることが可能な形状可変ミラーであることを特徴とする、請求項 1 に記載の映像撮影装置。

【請求項 3】 上記制御手段は、撮影を行うに先立って露光量を決定するときに、上記アクティブ光学素子駆動手段を制御して、上記所定の駆動信号を上記アクティブ光学素子に印加させるものであることを特徴とする、請求項 1 に記載の映像撮影装置。

【請求項 4】 上記制御手段は、撮影を行うに先立ってホワイトバランスを調整するときに、上記アクティブ光学素子駆動手段を制御して、上記所定の駆動信号を上記アクティブ光学素子に印加させるものであることを特徴とする、請求項 1 に記載の映像撮影装置。

【請求項 5】 上記アクティブ光学素子駆動手段は、上記光学系の焦点位置が適宜のものとなるような所定の駆動信号として、最短撮影距離から無限遠まで

の合焦範囲の内、何れかの位置における合焦位置に対応する駆動信号を発生するものであることを特徴とする、請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の映像撮影装置。

【請求項 6】 上記アクティブ光学素子駆動手段は、上記光学系の焦点位置が適宜のものとなるような所定の駆動信号として、上記合焦範囲の内、略中間に位置する合焦位置に対応する駆動信号を発生するものであることを特徴とする、請求項 5 に記載の映像撮影装置。

【請求項 7】 上記光学系は、可変焦点光学系を含んで構成されたものであり、

上記アクティブ光学素子駆動手段は、上記光学系の焦点位置が適宜のものとなるような所定の駆動信号として、上記可変焦点光学系が取り得る全ての焦点距離において、最短撮影距離から無限遠までの合焦範囲の内、何れかの位置における合焦位置に対応する駆動信号を発生するものであることを特徴とする、請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の映像撮影装置。

【請求項 8】 上記アクティブ光学素子駆動手段は、上記光学系の焦点位置が適宜のものとなるような所定の駆動信号として、上記可変焦点光学系が取り得る全ての焦点距離において、共通に含まれる合焦範囲の内、略中間に位置する合焦位置に対応する駆動信号を発生するものであることを特徴とする、請求項 7 に記載の映像撮影装置。

【請求項 9】 温度検出手段をさらに具備し、
上記アクティブ光学素子駆動手段は、上記温度検出手段からの検出信号に応じて、上記駆動信号を補正するものであることを特徴とする、請求項 1 から請求項 8 の何れか 1 項に記載の映像撮影装置。

【請求項 10】 湿度検出手段をさらに具備し、
上記アクティブ光学素子駆動手段は、上記湿度検出手段からの検出信号に応じて、上記駆動信号を補正するものであることを特徴とする、請求項 1 から請求項 9 の何れか 1 項に記載の映像撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、映像撮影装置、より詳しくは、アクティブ光学素子を含む光学系を備えた映像撮影装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

光学的な被写体像を光学系により CCD や銀塩フィルム等に結像して撮影する映像撮影装置は、例えばデジタルカメラやビデオカメラ、銀塩カメラなど、種々のものが提案され製品化されている。

【0003】

こうした映像撮影装置は、光学系の焦点調節を自動的に行う自動焦点調節機能を備えるものが多い。

【0004】

この自動焦点調節機能は、アクティブ方式またはパッシブ方式による三角測距方式の測距センサを用いたものが各種のカメラに採用されてきたが、デジタルカメラなどの撮像素子を用いるカメラでは、撮影信号のコントラストに基づいて最適なピント位置を求めるコントラスト検出方式が多く採用されており、例えば山登り制御方式を適用して撮影レンズの位置制御がなされてきた。

【0005】

このコントラスト検出方式は、より詳しくは、被写体の映像信号における高周波成分を撮影レンズの位置に応じた評価値として抽出し、この評価値が最大となる位置に撮影レンズを制御する方式である。

【0006】

一方、印加される駆動信号に応じて、入射光の光学特性を変換した出射光を生成する機能領域が形成されたアクティブ光学素子が従来より提案されており、こうしたアクティブ光学素子としては、反射面の形状を変えることによって光学特性を変化させることが可能な形状可変ミラーが一例として挙げられる。

【0007】

このような形状可変ミラーを用いたデジタルカメラのオートフォーカスに関する技術は、例えば特開 2002-229100 号公報に記載されたものが挙げら

れ、測距動作を行った後に測光動作を行うようになっている。

【0008】

【特許文献1】

特開 2002-229100号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特開 2002-229100号公報に記載されたようなオートフォーカスの技術では、測光動作に先行して測距動作を行っているために、測距時には適切な露光状態になっておらず、特に被写体が極端に明るかったり暗かったりした場合には、コントラスト変化のピークを正確に検出することができないことがある。このときには、コントラスト検出方式による正確な測距ができず、合焦精度が低下してしまうことがあった。

【0010】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、被写体の輝度によることなく正確な焦点検出を行うことができる映像撮影装置を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、第1の発明による映像撮影装置は、印加される駆動信号に応じて入射光の光学特性を変換した出射光を生成する機能領域が形成されたアクティブ光学素子を含む光学系と、上記光学系を経て結像された被写体像を光電変換する撮像素子と、上記撮像素子から出力される上記被写体像に係る撮像信号に対して所定の信号処理を行う信号処理手段と、上記アクティブ光学素子に印加する駆動信号を発生するアクティブ光学素子駆動手段と、上記アクティブ光学素子駆動手段を制御する制御手段と、を具備し、上記制御手段は、撮影を行うに先立って、上記アクティブ光学素子駆動手段を制御して、上記光学系の焦点位置が適宜のものとなるような所定の駆動信号を上記アクティブ光学素子に印加させるようにするものである。

【0012】

また、第2の発明による映像撮影装置は、上記第1の発明による映像撮影装置において、上記アクティブ光学素子が、反射面の形状を変えることによって光学特性を変化させることが可能な形状可変ミラーである。

【0013】

さらに、第3の発明による映像撮影装置は、上記第1の発明による映像撮影装置において、上記制御手段が、撮影を行うに先立って露光量を決定するときに、上記アクティブ光学素子駆動手段を制御して、上記所定の駆動信号を上記アクティブ光学素子に印加させるものである。

【0014】

第4の発明による映像撮影装置は、上記第1の発明による映像撮影装置において、上記制御手段が、撮影を行うに先立ってホワイトバランスを調整するときに、上記アクティブ光学素子駆動手段を制御して、上記所定の駆動信号を上記アクティブ光学素子に印加させるものである。

【0015】

第5の発明による映像撮影装置は、上記第1から第4の発明による映像撮影装置において、上記アクティブ光学素子駆動手段が、上記光学系の焦点位置が適宜のものとなるような所定の駆動信号として、最短撮影距離から無限遠までの合焦範囲の内、何れかの位置における合焦位置に対応する駆動信号を発生するものである。

【0016】

第6の発明による映像撮影装置は、上記第5の発明による映像撮影装置において、上記アクティブ光学素子駆動手段が、上記光学系の焦点位置が適宜のものとなるような所定の駆動信号として、上記合焦範囲の内、略中間に位置する合焦位置に対応する駆動信号を発生するものである。

【0017】

第7の発明による映像撮影装置は、上記第1から第4の発明による映像撮影装置において、上記光学系が、可変焦点光学系を含んで構成されたものであり、上記アクティブ光学素子駆動手段は、上記光学系の焦点位置が適宜のものとなるような所定の駆動信号として、上記可変焦点光学系が取り得る全ての焦点距離にお

いて、最短撮影距離から無限遠までの合焦範囲の内、何れかの位置における合焦位置に対応する駆動信号を発生するものである。

【0018】

第8の発明による映像撮影装置は、上記第7の発明による映像撮影装置において、上記アクティブ光学素子駆動手段が、上記光学系の焦点位置が適宜のものとなるような所定の駆動信号として、上記可変焦点光学系が取り得る全ての焦点距離において、共通に含まれる合焦範囲の内、略中間に位置する合焦位置に対応する駆動信号を発生するものである。

【0019】

第9の発明による映像撮影装置は、上記第1から第8の発明による映像撮影装置において、温度検出手段をさらに具備し、上記アクティブ光学素子駆動手段は、上記温度検出手段からの検出信号に応じて、上記駆動信号を補正するものである。

【0020】

第10の発明による映像撮影装置は、上記第1から第9の発明による映像撮影装置において、湿度検出手段をさらに具備し、上記アクティブ光学素子駆動手段は、上記湿度検出手段からの検出信号に応じて、上記駆動信号を補正するものである。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図1から図5は本発明の一実施形態を示したものであり、図1はデジタルカメラの構成を示すブロック図である。

【0022】

本実施形態における映像撮影装置は、例えばデジタルカメラとなっていて、以下のような要素を含んで構成されている。

【0023】

撮像光学系（光学系）は、レンズ1aと、このレンズ1aを通過した光束を反射させるものであって電圧を印加することにより鏡面形状を変化させ得るように

構成されたアクティブ光学素子たる形状可変ミラー 15 と、この形状可変ミラー 15 により反射された光束による被写体像を後述する撮像素子たる CCD 3 の表面に結像させるレンズ 1 b と、を含んで構成されている。

【0024】

なお、上記レンズ 1 a, 1 b は、CCD 3 のイメージエリア上に被写体像を結像させるための撮像光学系における、形状可変ミラー 15 以外の光学系を模式的に表したものであり、実際にはより多くの枚数のレンズ等を用いたより複雑な光学系となっている。

【0025】

絞り 2 は、上記撮像光学系の光路上の上記形状可変ミラー 15 とレンズ 1 b との間に配置されていて、必要に応じて入射光の通過範囲を制限することにより、CCD 3 に結像される光学像の光量を制御するためのものである。

【0026】

CCD (Charge Coupled Device) 3 は、上記撮像光学系の作用によって結像された光学的な被写体像を光電変換して、電気的な撮像画像を撮像信号として出力する撮像素子である。

【0027】

撮像処理部 4 は、CDS (Correlated Double Sampling: 相関二重サンプリング回路) や AGC (Automatic Gain Control: オートゲインコントロール回路)、ADC (Analog to Digital Converter) 等を含んで構成されており、上記 CCD 3 から出力された撮像画像に含まれ得るリセット雑音を除去するとともに信号レベルの調節などを行なって、アナログ信号である処理後の撮像画像をデジタル信号である撮影画像データに変換するものである。

【0028】

信号処理部 5 は、信号処理手段であって、上記撮像処理部 4 から出力される撮影画像データまたは後述する圧縮／伸張処理部 6 から出力される伸張処理後の撮像画像データに、ホワイトバランスや γ 補正等の補正処理を施すためのものである。この信号処理部 5 には、さらに、撮影を行うに先立って露光量を決定し露出制御を行うための AE (Automatic Exposure: 自動露出) 検波回路や、オートフ

フォーカス制御をするためにコントラストの評価値を求める A F (Automatic Focus: 自動焦点) 検波回路等の、撮影準備動作に係る回路も含まれている。

【0029】

圧縮／伸張処理部 6 は、上記信号処理部 5 から出力される撮像画像データの圧縮処理を行うとともに、後述するカード I / F 7 から出力される圧縮されている撮像画像データの伸張処理を行なうものである。このときの撮像画像データの圧縮／伸張処理は、例えば、J P E G (Joint Photographic Experts Group) 方式によって行われるようになっている。

【0030】

カード I / F 7 は、このデジタルカメラと後述するメモ리카ード 8 との間で、撮像画像データの書き込みや読み出しを含む各種データの授受を行うためのインターフェースである。

【0031】

メモ리카ード 8 は、撮像画像データを含む各種データを記録して保持するためのものであり、例えば半導体を用いた記録媒体として構成されている。このメモ리카ード 8 は、デジタルカメラに対して例えば着脱可能となるように構成されている。従って、該メモ리카ード 8 は、このデジタルカメラに固有の構成要件とはなっていない。

【0032】

鏡枠制御部 9 は、後述する制御手段たる C P U 11 からの指示に従って、上記レンズ 1 a, 1 b を制御することによりズーム動作を行ったり、絞り 2 を制御することにより露出調節を行ったりするものである。なお、鏡枠制御部 9 は、光学系がズームレンズとなっていない場合や、手動のズームである場合には、絞り 2 の制御のみを行う。

【0033】

撮像制御回路 10 は、C P U 11 からの指示に従って、上記 C C D 3 と撮像処理部 4 とによる撮像動作の制御を行なうものである。

【0034】

C P U (Central Processing Unit) 11 は、このデジタルカメラ全体の動作

を制御するための中央演算装置であり、制御手段となっている。

【0035】

メモリ12は、このデジタルカメラ全体の動作制御を上記CPU11に行なわせるための制御プログラムが予め格納されているROM (Read Only Memory) と、上記CPU11がこの制御プログラムを実行するときの作業用記憶領域として使用されるRAM (Random Access Memory) と、を含んで構成された半導体メモリである。

【0036】

DAC (Digital to Analog Converter) 13は、上記信号処理部5からデジタル信号として出力された撮像画像データをアナログ信号に変換するものである。

【0037】

液晶モニタ14は、上記DAC13から出力されたアナログの撮像画像を観察可能に表示するための表示装置である。

【0038】

ミラー制御部16は、CPU11からの指示に従って、上記形状可変ミラー15に印加する電圧（駆動信号）を変化させることにより、該形状可変ミラー15を所望の形状に変形させる制御を行なうためのアクティブ光学素子駆動手段である。

【0039】

I/F (Interface) 部17は、このデジタルカメラのCPU11と後述するPC18との間でデータを授受する際の制御を司るものであり、例えばUSB (Universal Serial Bus) 用のインタフェース回路を備えて構成されている。

【0040】

PC (Personal Computer) 18は、例えばこのデジタルカメラの製造工程において、予め記録されるべき各種のデータをデジタルカメラに格納するためのものであり、例えば、CCD3の感度補正用のデータ等を上記メモリ12に書き込んだり、形状可変ミラー15を制御するためのデータを上記ミラー制御部16の後述するlookupテーブルに書き込んだりするために用いられる。従って、

このPC18は、デジタルカメラを構成する要素とはなっていない。

【0041】

温度センサ19は、上記CPU11の制御に基づき、このデジタルカメラが置かれた環境の温度を検出して、該CPU11に出力する温度検出手段である。

【0042】

湿度センサ20は、上記CPU11の制御に基づき、このデジタルカメラが置かれた環境の湿度を検出して、該CPU11に出力する湿度検出手段である。

【0043】

次に、上記形状可変ミラー15の構成について図2および図3を参照しながら説明する。図2は形状可変ミラー15の原理的な構成を示す分解斜視図、図3は形状可変ミラー15の原理的な構成を示す断面図である。

【0044】

この形状可変ミラー15は、上部基板15aと、この上部基板15aに周囲を保持された円形の薄膜15cと、上記上部基板15aと所定の間隔を保持しながら対向して配置される下部基板15bと、この下部基板15bに上記薄膜15cに対向するように固定して保持された複数の固定電極15dと、これら複数の固定電極15dにそれぞれ電氣的に接続されていて上記ミラー制御部16から供給される電圧をこれらの固定電極15dに各印加するべく該下部基板15bに配設された端子15eと、を有して構成されている。

【0045】

上記薄膜15cは、図2および図3における上面側に導体であるアルミ等がコーティングされた有機膜であり、これら図2および図3における上方から入射する光を反射するものとなっている。また、有機膜にコーティングされたアルミ等は、グランドに接続されている。

【0046】

上記固定電極15dは、図2に示す例においては、中央部の円形をなす電極と、この中央部の電極の周囲のリング状部分を4等分する4つの電極と、の合計5つの電極を有するものとして構成されている。

【0047】

この固定電極 15 d の構造に対応して、端子 15 e も、それぞれの電極に電圧 V1 , V2 , V3 , V4 , V5 をそれぞれ供給するための 5 つの端子を有して構成されている。

【0048】

なお、上部基板 15 a と下部基板 15 b との間隔は、図示しないスペーサを間に挟み込む等により一定となるように保持されている。

【0049】

このような形状可変ミラー 15 の作用は次のようになっている。

【0050】

上記端子 15 e を介して固定電極 15 d に各電圧 V1 , V2 , V3 , V4 , V5 を供給し薄膜 15 c と固定電極 15 d との間に電位差を与えると、固定電極 15 d と薄膜 15 c との間に引き合う方向のクーロン力が発生するが、固定電極 15 d は下部基板 15 b に固定されているために、薄膜 15 c のみが固定電極 15 d 側に引き寄せられることになる。

【0051】

このとき、薄膜 15 c の周縁部は上部基板 15 a に固定されているために、薄膜の中央部が最も固定電極 15 d に近接するような緩やかな凹面状に変形することになる。これにより、薄膜 15 c の図 2 および図 3 における上面にコーティングされたアルミ面が凹面状の反射面（ミラー面）となって、パワーを備えた光学面として機能することになる。

【0052】

このように、アクティブ光学素子たる形状可変ミラー 15 は、印加される駆動信号に応じて、入射光の光学特性を変換した出射光を生成する機能領域が形成されたものとなっている。

【0053】

このとき、上述したように薄膜 15 c を変形させても、該変形により音が発生することは殆どなく、さらに、この変形を行うための電力や、該変形状態を保持するために必要な電力もごくわずかなものとなっている。

【0054】

上述のような原理的な構成において、固定電極 15 d の分割の仕方や分割された各々の形状を工夫することにより、また、固定電極 15 d の各々に与える電位を適切に制御することにより、薄膜 15 c の形状（曲率などを含む）を所望の形状に変形させることが可能となる。このときには、ミラーの形状を一定の曲率の形状（球面）に変化させるだけでなく、回転楕円面や回転放物面、あるいはさらに複雑な自由曲面に変化させるようにすることも可能である。

【0055】

こうした光学系内のレンズの曲率を変化させるのと同等の効果を奏する形状可変ミラー 15 の曲率の変化により、本実施形態では、以下に説明するように、フォーカシングの機能を実現させるようにしている。

【0056】

上記形状可変ミラー 15 は、一般的なデジタルカメラにおいては例えば直径 8 mm 程度のものとして構成され、電圧を印加するときに発生する変形量は、中心部の変位が最大 20 μ m 程度となっていて、これが、印加電圧や光学収差などの関係上における限界となっている。

【0057】

従って、これだけの変位で焦点調節を可能とするために、変形に対するフォーカス感度が高くなるように、形状可変ミラー 15 よりも CCD 3 の側に位置する光学系（つまり、図 1 に模式的に示した光学系においてはレンズ 1 b）の倍率を上げた構成としている。

【0058】

図 4 は、ミラー制御部 16 の構成例を示すブロック図である。

【0059】

このミラー制御部 16 は、デジタルカメラ内部の図示しない 3.3 V の電源を受けて形状可変ミラー 15 を駆動するのに必要な例えば 100 V の高電圧を生成する昇圧回路 16 a と、形状可変ミラー 15 を制御するための情報をテーブルとして格納し合焦させるときに上記 CPU 11 から送られる指令に応じて格納する情報を出力する LUT（ルックアップテーブル）16 c と、CPU 11 の制御により、焦点を検出するときには CPU 11 から送られる形状可変ミラー 15 の制

御信号を選択して後述する駆動回路 16 b へ出力し、合焦させるときには上記 LUT 16 c の出力信号を選択して該駆動回路 16 b へ出力する信号セクタ（図中、「SEL」と記載する。）16 d と、この信号セクタ 16 d からの出力に応じて上記固定電極 15 d のそれぞれに印加する電圧を上記昇圧回路 16 a から受けた電圧から生成して出力する駆動回路 16 b と、を有して構成されている。

【0060】

このような構成のミラー制御部 16 において、焦点検出動作は、CPU 11 から上記図 2 に示した端子 15 e のそれぞれに印加する電圧を示す V1, V2, …, V5 が指令されて信号セクタ 16 d に入力され選択されることにより行われる。一方、合焦動作は、焦点検出動作によって合焦面位置が求められたときに、この合焦面位置に対応する情報を CPU 11 が LUT 16 c に出力し、該 LUT 16 c において次の図 5 に示すようなテーブルの参照が行われ、その出力が信号セクタ 16 d に入力されて選択されることにより行われる。

【0061】

図 5 は上記 LUT 16 c に格納されるデータの例を示す表図である。

【0062】

上記図 2 に示した端子 15 e のそれぞれに印加する電圧を示す V1, V2, …, V5（より詳しくは、駆動回路 16 b に出力する出力情報）は、この図 5 に示す例では、0～127 までの入力情報に応じて 128 段階で設定することができるようになっている。このように入力情報の分解能を 128 段階と比較的高く設定している理由は、焦点面位置を被写界深度以下の間隔で制御するためである。

【0063】

このような構成のデジタルカメラにおいて、測光動作に先行して測距動作を行ってしまうと、上述したように、被写体の輝度によっては正確な測距を行うことができない場合が生じるために、本実施形態においては、デジタルカメラの撮影動作を、次のようにして行っている。

【0064】

まず、撮影画面内に測光エリアを設定し、この測光エリア内における撮影信号を検出して、シャッタ速度や絞り値、撮影信号レベル等を変化させることによっ

て露出を調節する。

【0065】

この測光動作が終了した後に、撮影画面内にフォーカスエリアを設定し、このフォーカスエリア内における適正露出の撮影信号を上記コントラスト検出方式により検出して上記形状可変ミラー15を駆動することにより、光学系の焦点位置の制御を行う。

【0066】

このように、測光動作を行ってから測距動作を行う場合には、本実施形態のような上記形状可変ミラー15を用いたデジタルカメラでは、該形状可変ミラー15の位置が高い精度で要求されることについて説明する。

【0067】

まず、レンズ位置の調整によってフォーカス調整を行う一般的なデジタルカメラでは、鏡枠その他の光学部品の寸法誤差や取付誤差などを加算的に総合すると、設計値に対して数十～百数十ミクロン程度の誤差がフォーカス調整系に生じていると考えられる。このような誤差を、製造工程の精度を更に上げることで低減しようとするのは困難であり、仮に行おうとすると、大変な手間やコストがかかることになってしまう。従って、実際のデジタルカメラでは、フォーカス調整範囲に余裕を持たせるとともに、ステッピングモータ等でフォーカスレンズ群を駆動する際に、駆動パルス数などを調整することにより対応するようにしているのが普通である。

【0068】

より詳しくは、通常のデジタルカメラ用の光学系では、焦点調節に必要なとなるレンズの移動距離が数mm程度となっていて、この移動範囲の両端に数十ミクロン程度の余裕を設けるようにしている。この余裕を含めたレンズの移動範囲の一端にフォーカスレンズ群が当て付いた状態になっても、数mm幅の焦点調節範囲に対する数十ミクロンの相異であれば、大幅にデフォーカスした状態になることはない。従って、撮影前にAE動作やAWB動作を行う場合に、合焦状態を意識しなくとも、つまりレンズ位置を合焦位置の近くへ駆動しなくとも、概ね良好な露出調整やホワイトバランス調整を短時間で行うことが可能である。

【0069】

しかし、形状可変ミラー15を焦点調節に用いるデジタルカメラにおいては、同様に行おうと思っても、以下に説明するように、大幅なデフォーカスが発生する可能性がある。

【0070】

すなわち、形状可変ミラー15を焦点調節に適用したデジタルカメラの光学系では、上述したように、形状可変ミラー15の変形に対するフォーカス感度が高くなる構成を採用しているために、該形状可変ミラー15の寸法や取り付け位置に対する感度も高くなり、僅かな誤差でも焦点位置が大きくずれることになってしまう。従って、形状可変ミラー15を、変形した状態において最短撮影距離から無限遠までに合焦し、かつ上記誤差を吸収するように構成すると、該形状可変ミラー15を変形させていない状態では、大幅にデフォーカスした状態となってしまう。この大幅にデフォーカスした状態では、測光を行ったとしても、上述したように、正確な露出調整を行うのは困難である。

【0071】

そこで、本実施形態におけるデジタルカメラでは、ほぼ良好な露出調整が可能となるように形状可変ミラー15を変形させ、その後に測光動作やホワイトバランス調整を行い、さらにその後にオートフォーカス動作を行うようにしている。つまり、測距動作に先んじる測光動作等のさらに前に、適宜のフォーカス位置となるように形状可変ミラー15を変形させるようにしているのである。

【0072】

なお、光学系が可変焦点光学系であるバリフォーカルレンズを採用したものである場合には、焦点距離の変化によって焦点移動が生じることになるが、この焦点移動分を、さらに形状可変ミラー15の変形により吸収することが可能である。すなわち、形状可変ミラー15の変形量を、焦点距離の変化量を上乗せしたものととして設定することにより、全ての焦点距離において近点から無限遠まで合焦させることが可能となる。

【0073】

例えば、デジタルカメラが、ステップ状に焦点距離を変更することができるタ

イプの可変焦点光学系たるバリフォーカルレンズを用いた光学系を採用したものであって、35mmフィルム換算の焦点距離を、35mm、50mm、65mm、80mm、95mmに変更することができるように構成されたものであるとする。

【0074】

これらの各換算焦点距離におけるLUT16cへの入力値は、例えば図6に示すようになっている。図6は、LUT16cへの入力値が焦点距離により変化する様子を示す表図である。

【0075】

すなわち、35mmフィルム換算で、焦点距離が35mm相当のときには、最短撮影距離に合焦させるためのLUT16cへの入力値が10、無限遠に合焦させるためのLUT16cへの入力値が98、焦点距離が50mm相当のときには、最短撮影距離に合焦させるためのLUT16cへの入力値が20、無限遠に合焦させるためのLUT16cへの入力値が108、焦点距離が65mm相当のときには最短撮影距離に合焦させるためのLUT16cへの入力値が30、無限遠に合焦させるためのLUT16cへの入力値が118、焦点距離が80mm相当のときには最短撮影距離に合焦させるためのLUT16cへの入力値が24、無限遠に合焦させるためのLUT16cへの入力値が112、焦点距離が95mm相当のときには最短撮影距離に合焦させるためのLUT16cへの入力値が18、無限遠に合焦させるためのLUT16cへの入力値が106、となるよう構成されている。

【0076】

このように、誤差を考慮しない場合には、全ての焦点距離におけるLUT16cへの入力値を、10から118までの値とすることによって、最短撮影距離から無限遠まで合焦可能となっている。これに部品の寸法誤差および取り付け誤差の補正分と、山登り方式でコントラストの山を検出するためのAF余裕分とを加えて、入力値にして9に相当する分の余裕を見込む。つまり、0から127まで用意されている入力値の内の、1（つまり、10-9）から127（つまり、118+9）までの値を、LUT16cへの入力値として使用し制御を行う。

【0077】

こうして、このようなデジタルカメラにより実際に撮影を行う際の動作は、次のようになっている。

【0078】

デジタルカメラに電源が投入されると、まず、電池から供給される電源電圧が所定範囲内にあるか否かを図示しないセンサ出力によって確認し、さらに、記録可能なメモリカード8が装着されていることを確認する。

【0079】

次に、上述したような大幅なディフォーカスを避けるために、上記ミラー制御部16のLUT16cに記録されている制御用のテーブルの内の、誤差補正分とAF余裕分とを加えて使用する1から127までの値の内、中央（略中間に位置する合焦位置）の64をLUT16cへの入力として形状可変ミラー15を駆動し、その形状を保持した状態で露光量を決定するためのAE動作や、ホワイトバランスを調整するためのAWB動作を行うように制御する。

【0080】

なお、ここでは、可変焦点光学系が取り得る全ての焦点距離に、誤差を含めて対応し得る合焦範囲である入力値1～127の中央値（第1の中央値）64を用いているが、可変焦点光学系が取り得る全ての焦点距離において、共通に含まれる合焦範囲の入力値30～98（図6参照）の略中間に位置する入力値64（この場合には上記第1の中央値と同一になっているが、一般には異なる）を用いるようにしても良い。このような値であれば、全ての焦点距離において（誤差の補正分を含めても）合焦範囲内にあるために、形状可変ミラー15を駆動していない状態のように大きくディフォーカスした状態にはならず、正確な露出制御を行うことが可能である。

【0081】

なお、バリフォーカルレンズを採用した光学系において、より適切な露出制御を必要とする場合には、焦点距離に合わせた入力値の範囲の内の、中央近傍（略中間に位置する合焦位置）の値を用いることも可能である。具体的には、焦点距離が35mmフィルム換算で35mm相当のときには、10から98までの中央値である54の近傍の値をLUT16cへの入力とすればよいし、焦点距離が5

0 mm相当のときには、20から108までの中央値である64の近傍の値をLUT16cへの入力とすればよい。

【0082】

さらに、アルミ等がコーティングされた有機膜でなる薄膜15cは、温度や湿度等の環境要因による影響を受けて、その形状が変化する可能性がある。そこで、上記温度センサ19から出力される温度情報や、上記湿度センサ20から出力される湿度情報を用いて、制御用のテーブルを適切なものに変更したり、あるいは制御用のテーブルの入力値を補正したりすることにより、さらに正確なAF制御、AE制御、AWB制御などを行うことも可能である。

【0083】

このときには、上述したような温度や湿度を検出するに限らず、アクティブ光学素子の駆動状態に影響を及ぼす要因をさらに広く検出するようにすることも可能であり、これによって、より正確な測光や測距等が可能となる。例えば、重力方向を検出して、その重力方向に応じて印加する電圧を制御するなどが他の例として挙げられる。

【0084】

なお、形状可変ミラー15の形状を保持するためには印加した電圧を保持する手段が最も簡単であるが、形状可変ミラー15が上述したようにクーロン力によって反射面の形状をコントロールするタイプのものである場合には、該形状可変ミラー15がコンデンサを構成していて放電に多少の時間を要するために、微少時間であれば電圧の印加を停止しても形状を保持することが可能である。従って、所定の時間内であれば形状可変ミラー15の駆動を停止した状態でAE動作やAWB動作を行うよう制御することも可能である。

【0085】

また、上述では、アクティブ光学素子として形状可変ミラー15を例に挙げたが、これに限るものではなく、その他のアクティブ光学素子も使用することが可能である。

【0086】

さらに、上述では、ミラー制御部16は、最短撮影距離から無限遠までの合焦

範囲の内の略中間に位置する合焦位置に対応する駆動信号を発生しているが、これに限らず、最短撮影距離から無限遠までの合焦範囲の内の何れかの位置における合焦位置に対応する駆動信号を発生するようにしても、ある程度の効果を奏することが可能である。

【0087】

このような実施形態によれば、形状可変ミラーを適宜の位置に駆動した後に、AE動作等を行って適切な露出に制御しているために、大きくデフォーカスした状態でAE動作等を行うのを回避することができ、適切な露出値を得ることができる。

【0088】

そして、AE動作を行った後に、適切な露光状態で撮像された画像を用いてAF動作を行っているために、被写体の輝度によることなく正確な焦点検出を行って、被写体に対して正確に合焦させることが可能となる。

【0089】

可変焦点光学系を用いる光学系の場合に、可変焦点光学系が取り得る全ての焦点距離において、共通に含まれる合焦範囲の内、略中間に位置する合焦位置に駆動するようにしているために、焦点距離の状態に拘わらず、常に安定した状態でAEやAWB等の撮影準備動作を行うことができる。

【0090】

これに対して、合焦範囲の内の任意の焦点位置に駆動する場合には、より短時間で略適切な撮影準備動作を行うことが可能となる。

【0091】

さらに、温度や湿度等を検出して、その結果に応じて形状可変ミラーを駆動することにより、これらの環境要因の影響を受けることなくより安定した状態で撮影準備動作を行い、焦点距離を検出することが可能となる。

【0092】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲内において種々の変形や応用が可能であることは勿論である。

【0093】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の映像撮影装置によれば、被写体の輝度によることなく正確な焦点検出を行うことができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の一実施形態におけるデジタルカメラの構成を示すブロック図。

【図 2】

上記実施形態における形状可変ミラーの原理的な構成を示す分解斜視図。

【図 3】

上記実施形態における形状可変ミラーの原理的な構成を示す断面図。

【図 4】

上記実施形態におけるミラー制御部の構成例を示すブロック図。

【図 5】

上記実施形態の L U T に格納されるデータの例を示す表図。

【図 6】

上記実施形態において、L U T への入力焦点距離により変化する様子を示す表図。

【符号の説明】

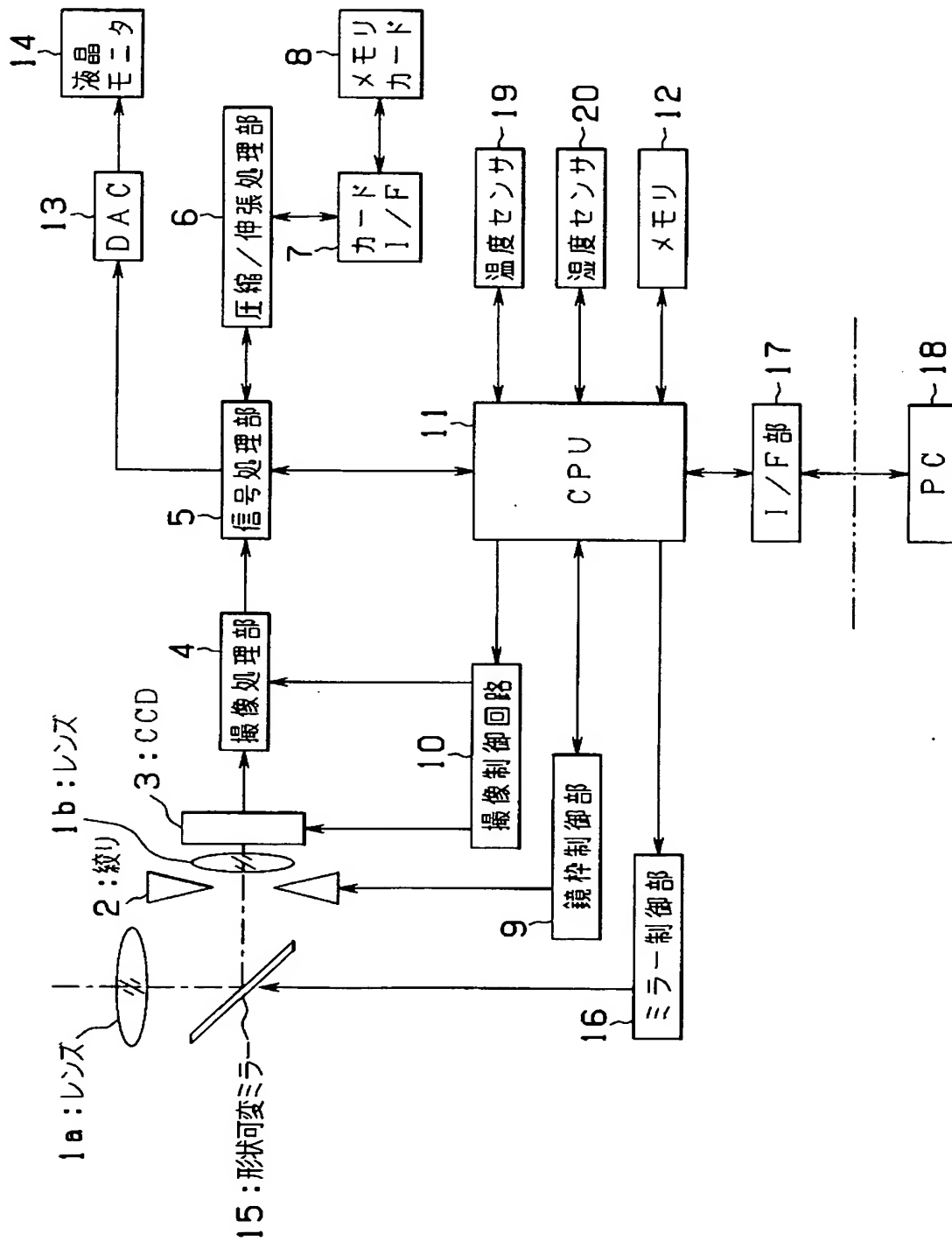
- 1 a, 1 b…レンズ（光学系の一部）
- 2…絞り
- 3…C C D（撮像素子）
- 4…撮像処理部
- 5…信号処理部（信号処理手段）
- 9…鏡枠制御部
- 1 0…撮像制御回路
- 1 1…C P U（制御手段）
- 1 2…メモリ
- 1 5…形状可変ミラー（光学系の一部、アクティブ光学素子）
- 1 5 a…上部基板

- 1 5 b…下部基板
- 1 5 c…薄膜
- 1 5 d…固定電極
- 1 5 e…端子
- 1 6…ミラー制御部（アクティブ光学素子駆動手段）
- 1 6 a…昇圧回路
- 1 6 b…駆動回路
- 1 6 c…L U T（ルックアップテーブル）
- 1 6 d…信号セレクタ
- 1 7…I／F部
- 1 9…温度センサ（温度検出手段）
- 2 0…湿度センサ（湿度検出手段）

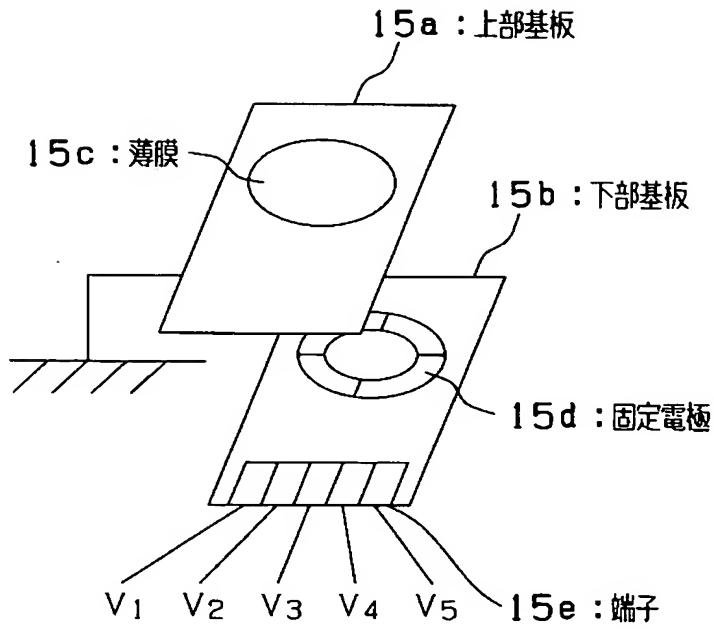
代理人 弁理士 伊 藤 進

【書類名】 図面

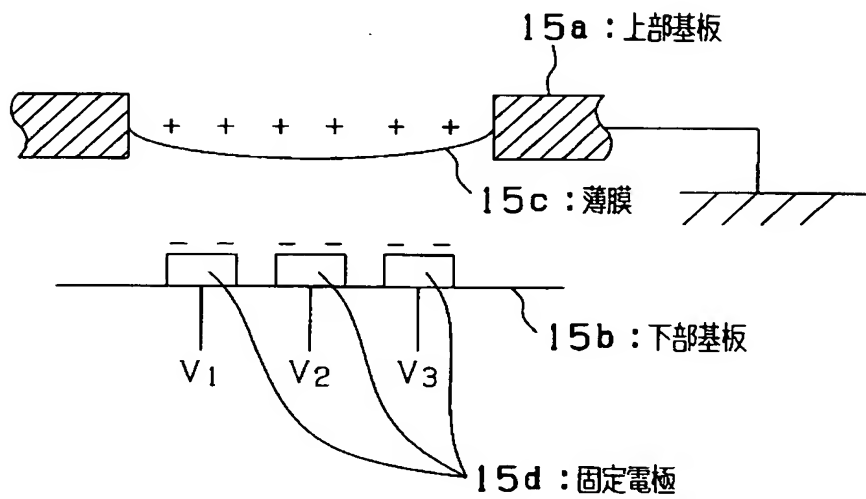
【図1】



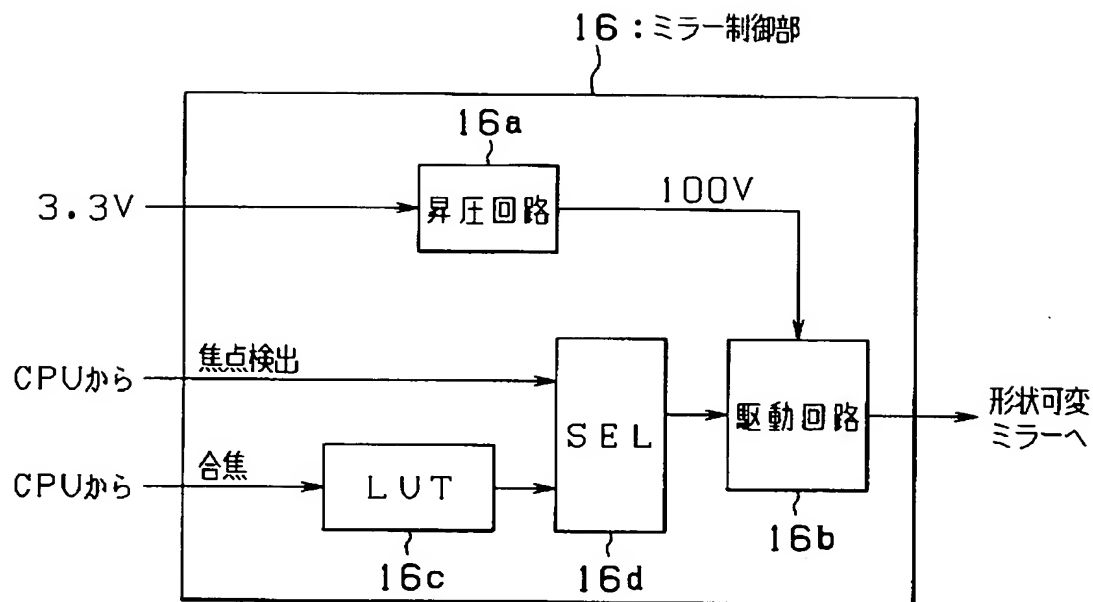
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

入力	出力				
	V1	V2	V3	V4	V5
0	D0_1	D0_2	D0_3	D0_4	D0_5
1	D1_1	D1_2	D1_3	D1_4	D1_5
2	D2_1	D2_2	D2_3	D2_4	D2_5
3	D3_1	D3_2	D3_3	D3_4	D3_5
.
.
.
125	D125_1	D125_2	D125_3	D125_4	D125_5
126	D126_1	D126_2	D126_3	D126_4	D126_5
127	D127_1	D127_2	D127_3	D127_4	D127_5

【図 6】

35mmフィルム換算 の焦点距離 (mm)	LUT入力	
	最短撮影距離	無限遠
35	10	98
50	20	108
65	30	118
80	24	112
95	18	106



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被写体の輝度によることなく正確な焦点検出を行うことができる映像撮影装置を提供する。

【解決手段】 レンズ 1 a, 1 b と印加される駆動信号に応じて反射面の形状を変える形状可変ミラー 1 5 とを含む光学系と、この光学系により結像された被写体像を光電変換する CCD 3 と、この CCD 3 から出力される撮像信号に所定の信号処理を行う信号処理部 5 と、上記形状可変ミラー 1 5 に印加する駆動信号を発生するミラー制御部 1 6 と、このミラー制御部 1 6 を制御する CPU 1 1 と、を備え、上記 CPU 1 1 は、撮影を行うに先立って、上記ミラー制御部 1 6 を制御して、上記光学系の焦点位置が大幅なデフォーカスとはならないような所定の駆動信号を上記形状可変ミラー 1 5 に印加させるようにし、その後に露出制御を行ってから適正な露光状態でオートフォーカスする映像撮影装置。

【選択図】 図 1



特願 2002-335515

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000000376]

1. 変更年月日

1990年 8月20日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

氏 名

オリンパス光学工業株式会社

2. 変更年月日

2003年10月 1日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

氏 名

オリンパス株式会社